# COMPTE RENDU

## DES SÉANCES

# DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

---

### SÉANCE DU LUNDI 18 JANVIER 1864.

PRÉSIDENCE DE M. MORIN.

---

## MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

### DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

**Sir Roderick I. Murchison**, à qui l'Académie, dans sa séance annuelle du 28 décembre 1863, a décerné le prix Cuvier pour l'ensemble de ses travaux sur les terrains de sédiments anciens, lui témoigne sa reconnaissance dans la Lettre suivante adressée à *M. Flourens* :

« Monsieur,

» Je ne viens que de recevoir aujourd'hui la lettre du 28 décembre dans laquelle vous m'informez que l'Académie des Sciences m'a honoré en me donnant le prix Cuvier.

» Ayant eu le bonheur de profiter pendant sa vie des leçons de votre illustre prédécesseur, et ayant tâché depuis sa mort d'appliquer aux plus anciens terrains les principes qu'il a su appliquer si heureusement aux terrains plus modernes, je vous prie de vouloir bien être mon interprète aux Membres de l'Académie en leur exprimant que je leur suis profondément reconnaissant.

» Enfin permettez-moi de dire que je considère cet honneur comme le plus grand que j'ai reçu dans ma longue carrière géologique. »

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *Études sur les vins.* Deuxième partie : *Des altérations spontanées ou maladies des vins, particulièrement dans le Jura ;* par **M. L. Pasteur.**

« Le vignoble du Jura produit des vins rouges de qualités très-diverses et des vins blancs ordinaires ou de nature particulière, tels que vins blancs mousseux, vins clairets, vins jaunes ou vins dits de garde de Château-Chalon et d'Arbois. Ces derniers, d'un prix assez élevé, sont des vins analogues au madère sec, et doués d'un bouquet très-agréable.

» Les altérations spontanées ou maladies des vins ne proviendraient-elles pas de ferments organisés, de petits végétaux microscopiques, dont les germes se développeraient lorsque certaines circonstances de température, de variations atmosphériques, d'exposition à l'air,..., permettraient leur évolution ou leur introduction dans les vins? Tel est le principal objet que j'ai eu en vue, dont l'idée m'avait été suggérée par mes recherches de ces dernières années.

» Je suis arrivé, en effet, à ce résultat que les altérations des vins sont corrélatives de la présence et de la multiplication de végétations microscopiques. Il m'a paru utile de dessiner ces végétations dans une planche jointe à cette Note, en y ajoutant les ferments organisés de quelques autres fermentations, afin que l'on puisse comparer entre elles les formes de ces diverses productions que je vais décrire succinctement.

§ I. — *Des vins acides.*

» Le *Mycoderma aceti* est la cause de l'acidité que prennent en tonneau les vins rouges ou blancs du Jura. J'ai reconnu sa présence à la surface de tous les vins, en nombre considérable, qui m'ont été signalés comme vins acides, vins qu'il ne faut pas confondre avec les vins dits *tournés* ou *montés*.

» La *fig.* 1 représente le *Mycoderma aceti*. Ce végétal est formé d'articles courts, légèrement déprimés vers le milieu, et dont la longueur est un peu plus que double de la largeur. Ces articles sont réunis en chapelets qui, malgré la dislocation qu'amène la prise d'essai et l'observation microscopique, ont souvent de grandes longueurs pouvant atteindre 20, 30, 40,..., fois la longueur d'un article. Celle-ci est de $0^{mm},0015$ environ. Elle varie un peu avec la composition de la liqueur et avec l'âge des articles.

» Deux circonstances permettent d'expliquer le développement du *My-*

*coderma aceti* à la surface des vins du Jura. 1° Les vins blancs appelés vins jaunes ne se confectionnent bien que dans des tonneaux qui sont en vidange; 2° l'usage du pays est de ne pas ouiller les vins, soit communs, soit de qualité supérieure. Or, j'ai constaté qu'un vin ordinaire quelconque ne peut être conservé dans un tonneau en partie vide, alors même que le tonneau est bondonné fortement, sans que toute la surface du vin soit recouverte de *Mycoderma vini* (fleurs du vin), ou de *Mycoderma aceti* (fleurs du vinaigre), ou d'un mélange de ces deux Mycodermes.

» Lorsqu'un vin tend à l'acidité, on ne peut bien étudier que sur place la cause de son altération, parce que le *Mycoderma aceti* se forme toujours à la surface et non dans la masse du vin. On enlève la bonde, et, à l'aide d'une baguette de verre, on prélève une goutte de vin. La pellicule mycodermique laisse sa trace sur la baguette, et on l'observe au microscope. Je vais passer en revue les circonstances qui peuvent se présenter.

» *Premier cas.* — Je suppose que le *Mycoderma aceti* de la *fig.* 1, pur, sans mélange, se montre seul. Les vins jaunes en offrent de fréquents exemples. Il n'y a pas de doutes à garder. Le vin est malade et en voie de s'acétifier. J'ai trouvé dans ces nouvelles études une confirmation précieuse de celles que j'ai antérieurement présentées à l'Académie au sujet de la fermentation acétique proprement dite.

» Si le mal est assez avancé pour que la saveur du vin accuse une acidité très-prononcée, il est irréparable. Le mieux alors est d'enlever la bonde du tonneau en la laissant inclinée sur l'ouverture, afin que l'acétification continue plus facile, plus rapide, et que le vin se transforme complétement en vinaigre.

» L'acétification est-elle peu prononcée encore, on peut rétablir le vin en saturant l'acide acétique par une solution concentrée de potasse caustique pure. A cet effet, après avoir déterminé exactement le titre acide du vin malade, et celui d'un vin analogue de bonne qualité, on sature la différence des deux titres acides par la potasse. Cette opération réussit toutes les fois que l'acidité due à l'acide acétique ne dépasse pas 2 grammes environ d'acide acétique par litre. Je noterai en passant cette circonstance digne d'attention, que le bouquet des vins jaunes n'est nullement altéré par un commencement d'acétification. Il reparaît avec toute sa force première dès que la saturation par l'alcali a eu lieu.

» Enfin, si l'acétification n'est pas sensible au goût, et indiquée seulement par la présence au microscope d'articles de *Mycoderma aceti* en voie

de développement, il faut soutirer le vin, en ayant le soin d'arrêter à temps le soutirage pour ne pas introduire dans le nouveau tonneau la pellicule de la surface du premier.

» *Deuxième cas.* — Si l'étude microscopique de la pellicule du vin offre les végétations *fig.* 2, *fig.* 5 et *fig.* 3, ou d'autres variétés analogues, le *Mycoderma vini* (fleurs du vin) est seul développé. Ces figures représentent diverses variétés de cette plante formée de cellules globuliformes, ou d'articles plus ou moins allongés et rameux dont le diamètre varie de $0^{mm},002$ à $0^{mm},006$, et qui se reproduisent par bourgeonnement. Dans cette circonstance, et malgré la fonction physiologique de cette production, que j'ai fait connaître antérieurement à l'Académie, le vin n'a rien de fâcheux à redouter. Je réserve même la question de savoir si la fleur du vin, se développant dans des conditions aussi particulières, n'offre pas des avantages. Je me bornerai à faire remarquer aujourd'hui que la présence de ce Mycoderme apporte un changement profond aux rapports qui existent entre le vin et l'oxygène de l'air, comparativement à ce qui se passe lorsque la pratique souvent répétée de l'ouillage empêche d'une manière absolue la formation du *Mycoderma vini.* Telle est, en effet, dans ma manière de voir, l'influence principale de l'ouillage. Cette pratique s'oppose au développement de la fleur du vin, et il en résulte une mise en œuvre très-modifiée de l'oxygène de l'air pénétrant par endosmose par les douves du tonneau. On comprendra mieux ces observations si l'on se reporte à la première partie de ma communication.

» Je puis être plus explicite en ce qui concerne les vins jaunes et affirmer sans hésitation que la variété de *Mycoderma vini*, *fig.* 3, est indispensable à la bonne confection de ces vins; car en faisant développer ce Mycoderme sur des vins artificiels, j'ai fait naître d'une manière non douteuse une partie du bouquet propre au vin jaune. Aussi je crois pouvoir conseiller de semer à la surface du vin, préparé pour vin jaune, le *Mycoderma vini* emprunté à la pellicule d'un bon vin blanc ou jaune, dans laquelle le microscope n'aura pas accusé le mélange d'articles de *Mycoderma aceti*. Le *Mycoderma vini* joint d'ailleurs à sa vertu propre celle de mettre en quelque chose obstacle à la propagation du *Mycoderma aceti*. Car il n'y a pas d'autre alternative que celle dont j'ai parlé. Le vin placé dans un tonneau que l'on n'ouille pas est forcément recouvert d'une pellicule mycodermique, constituée par l'un ou l'autre des deux Mycodermes, ou par leur mélange. Si donc le *Mycoderma vini* apparaît le premier, circonstance que l'on peut favoriser par l'ensemencement, il y aura beaucoup de chances pour qu'il uti-

MALADIES DES VINS _ LEURS FERMENTS.
FERMENTS ORGANISÉS DE QUELQUES AUTRES FERMENTATIONS _ PAR M. L. PASTEUR.




Dulos sc.

lise à son profit exclusif l'oxygène qui pénètre peu à peu dans le tonneau, et qu'il nuise d'autant à la formation de son congénère (1).

» *Troisième cas.* — Je suppose enfin que le microscope offre un mélange analogue à celui de la *fig.* 4. C'est le mélange des deux Mycodermes, fleurs du vin et fleurs du vinaigre. Je l'ai rencontré sur les vins jaunes et sur les vins rouges très-fins. Il est rare sur les vins rouges ou blancs ordinaires, à moins que l'on ne détermine dans le tonneau une vidange pour ainsi dire sans cesse renouvelée, comme il arrive toutes les fois que l'on tire à même à un tonneau pour les besoins journaliers.

» Les vins rouges communs ne portent que le *Mycoderma vini* parce que ce végétal se multiplie avec d'autant plus de facilité que les vins sont plus chargés de matières azotées et extractives. Mais lorsque le vin rouge est vieux, d'un très-bon sol ou d'une très-bonne année, circonstances qui contribuent à le rendre dépouillé de ces matières étrangères, le *Mycoderma vini* ne se développe plus que péniblement à sa surface et se mêle volontiers au *Mycoderma aceti*. Alors se déclare l'acétification. C'est ainsi que se perdent fréquemment les meilleurs vins rouges du Jura lorsqu'on les conserve longtemps en tonneau. S'ils restent couverts de *Mycoderma vini* pur, sans mélange, ils prennent une qualité supérieure et acquièrent le goût des vins jaunes par des motifs analogues à ceux que j'ai tout à l'heure indiqués.

§ II. — *Des vins qui restent doux après la fermentation.*

» La *fig.* 6 représente une variété de levûre alcoolique fort intéressante. Il arrive assez souvent, principalement dans le Jura où les vendanges se font vers le 15 octobre, saison déjà froide et peu favorable à la fermentation, que le vin est encore doux au moment de l'*entonnaison*. Cela se présente surtout dans les bonnes années où le sucre est abondant et la proportion d'alcool élevée, circonstance qui nuit à l'achèvement complet de la fermentation, lorsque celle-ci s'effectue à température basse. Le vin reste doux en tonneau, quelquefois pendant plusieurs années, en éprouvant une fermentation alcoolique insensible. J'ai toujours reconnu dans ces vins le ferment *fig.* 6. C'est une sorte de tige avec rameaux d'articles de distance en distance, lesquels sont terminés par des cellules sphériques ou ovoïdes qui se détachent facilement et forment comme les spores de la plante. On voit

---

(1) Cela n'arrive toutefois que dans les cas de nourriture abondante. Si le *Mycoderma vini* n'a pas d'aliments en quantité suffisante, il se mêle rapidement au *Mycoderma aceti*, lequel vit à ses dépens. Je reviendrai bientôt sur ce fait que j'ai déjà traité, mais imparfaitement.

rarement le végétal aussi complet que le représente la *fig.* 6, parce que ses diverses parties se disloquent, comme cela est indiqué dans la moitié droite de la figure.

§ III. — *Des vins amers.*

» La *fig.* 7 représente le ferment qui détermine la maladie désignée sous le nom d'*amertume des vins*, *goût de vieux*.... Ce sont des filaments noueux, branchus, très-contournés, dont le diamètre atteint quelquefois $0^{mm},004$ et qui varie depuis cette limite jusqu'à $0^{mm},0015$ environ. Ces filaments sont ordinairement associés à une foule de petits grains bruns, sphériques, ayant à peu près $0^{mm},0018$ de diamètre. J'ai étudié des vins amers de toutes les provenances, et j'y ai reconnu constamment la présence de ce curieux végétal, en quantité variable avec l'intensité de l'amertume du vin.

» Cette maladie n'est pas rare dans les vins vieux du Jura; mais elle est plus fréquente dans les vins de Bourgogne. Ce sont les meilleurs vins qui en sont atteints de préférence. Je n'en ai pas vu encore d'exemple dans les vins blancs.

» J'ignore quant à présent sur quels principes le ferment porte son action, et quelle est la substance qui développe le goût d'amer. Serait-ce le tannin ou les matières azotées? Je n'ai à ce sujet que des idées préconçues. Ce ferment ne produit pas de gaz en quantité appréciable.

» Je ne suis pas davantage en mesure d'indiquer un remède à cette maladie. Je ne puis que conseiller une étude microscopique périodique des dépôts des tonneaux, ou d'une bouteille isolée si le vin est en bouteille. Un peu d'habitude dans l'examen des dépôts des bouteilles au travers du verre fait soupçonner facilement le mal lorsqu'il existe : le dépôt est noir et flottant. Le dessin de la *fig.* 7 sera un guide sûr pour l'observation microscopique. Aucune des autres végétations ne peut se confondre avec celle-ci.

» Si le microscope accuse la présence naissante du ferment, le vin devra être immédiatement collé, puis remis en bouteille.

» Il faut attribuer en partie les pratiques si répandues du soutirage et du collage à l'utilité de l'aération des vins pour les améliorer et les vieillir (*voir* la première partie de ma communication), et à la nécessité de la précipitation des ferments parasites, afin d'éviter leurs maladies.

§ IV. — *Des vins tournés.*

» La *fig.* 8 représente le ferment de la maladie des vins dits *tournés*, *montés*, *qui ont la pousse*, etc.... Le terme par lequel on désigne cette ma-

ladie varie un peu avec les localités. Les vins rouges de toute nature, même les vins blancs, sont sujets à cette maladie.

» Ce sont des filaments très-ténus, qui ont souvent moins de 1 millième de millimètre de diamètre. Je les ai mélangés dans la figure à quelques globules ou articles de la levûre alcoolique du vin. Ces filaments, étant extrêmement légers, flottent dans le vin et le troublent. Aussi est-on dans l'habitude de regarder le trouble du vin, dit tourné, comme étant produit par la lie qui a remonté dans le vin. Il n'en est rien. Le trouble est dû au ferment, *fig.* 8, qui s'est propagé peu à peu dans toute la masse du vin. On comprendrait cependant que dans certains cas, très-rares, car je n'en ai vu aucun exemple, la lie pût remonter et se mêler au vin par l'effet de la maladie, parce que le ferment dont il s'agit donne lieu à un faible dégagement de gaz.

» Depuis l'année 1858, j'avais reconnu, dans des vins du Jura qui s'étaient altérés en bouteille, l'existence d'un ferment filiforme très-différent de la levûre de bière et évidemment organisé. Mais c'est à M. Balard que l'on doit d'avoir mis en lumière, à propos d'une expertise de vins mal faite, la production fréquente et sur une grande échelle de ce même ferment dans les vins dits *tournés* du Midi.

» Au premier examen, le ferment des vins *tournés* se confond avec celui de la fermentation lactique, surtout lorsqu'il a été agité, brisé et réduit en très-petits filaments ou bâtonnets. Lorsqu'on l'étudie sur place, là où il a pris naissance, et sous ses divers aspects, on constate entre eux certaines différences qui consistent principalement en ce que le ferment des vins *tournés* est formé de filaments cylindriques très-flexibles, sans étranglements apparents, de véritables fils, non rameux, et dont les articulations sont très-difficiles à distinguer. Le ferment lactique, au contraire, est formé d'articles courts, légèrement déprimés à leur milieu, de telle sorte que pour un certain jour on dirait une série de points lorsque plusieurs articles sont réunis bout à bout.

» Il ne faut pas exagérer toutefois la distinction des deux ferments d'après ce caractère. On le retrouve à quelque degré dans la plupart de ces productions, à cause du mode de multiplication par fissiparité qui leur est habituel. Aussi je m'empresse de remarquer, à un point de vue plus général, que la nature d'un ferment ne peut être rigoureusement établie que par sa fonction physiologique (1).

(1) Pour mieux apprécier la différence de structure des ferments dont il s'agit, on pourra

» Comment éviter cette maladie des vins tournés? Cela serait facile à quiconque prendrait le soin d'examiner ses vins de temps à autre au moyen du microscope. Dès que l'on reconnaîtrait dans une goutte de vin quelques-uns des filaments de la *fig.* 8, il faudrait aérer le vin par un soutirage qui, le plus souvent, suffit pour opérer la précipitation de tous ces filaments dans l'espace de quelques jours. Ce remède m'a paru assez efficace au début pour que l'on puisse croire que l'oxygène nuit à la vitalité propre du ferment.

» Il arrive souvent que les vins de Champagne, ou les vins clairets et mousseux du Jura, prennent *un goût de piqué* très-désagréable. J'ai reconnu que cette altération est constamment produite par le végétal microscopique dont je viens de parler.

§ V. — *Vins atteints des trois maladies précédentes.*

» La *fig.* 9 représente les trois ferments mélangés des *fig.* 6, 7, 8. C'est l'indice assuré que le vin a éprouvé successivement ou simultanément trois altérations différentes, circonstance dont j'ai rencontré des exemples fréquents dans des vins qui avaient conservé du sucre après les fermentations tumultueuse et insensible des premiers temps de la préparation du vin.

§ VI. — *Vins filants.*

» La *fig.* 10 représente le ferment des vins blancs filants. Ce sont des chapelets de petits globules bien sphériques, ayant environ $0^{mm},0012$ de diamètre; c'est un des ferments de la fermentation visqueuse. J'ai constaté la présence de ces très-petits globules sphériques dans le dépôt de tous les vins filants que j'ai pu me procurer, et je leur ai trouvé le même aspect et le même volume qu'aux globules qui constituent le ferment habituel des fermentations visqueuses artificielles. Il faudra cependant que des études chimiques rigoureuses viennent confirmer ces données microscopiques.

§ VII.

» En résumant ces études (première et deuxième partie) dans ce qu'elles ont de plus général, on peut dire que le vin qui est produit par une végétation cellulaire, agissant comme ferment, ne s'altère que par l'influence d'autres végétations du même ordre; et, tant qu'il est soustrait aux effets de

---

examiner simultanément les filaments du vin tourné et les petits articles de ferment lactique que renferme toujours le pain. L'étude de la fermentation panaire est à reprendre. Je la crois *lactique* et non *alcoolique*.

leur parasitisme, il se fait, il se mûrit, principalement par l'action de l'oxygène de l'air pénétrant lentement par les douves du tonneau. Sous le rapport pratique, le mieux est d'essayer de prévenir les altérations spontanées des vins. Or, d'après les observations qui précèdent, le microscope sera le guide le plus sûr pour reconnaître l'existence du mal et le spécifier dans sa nature, dès son apparition, c'est-à-dire à un moment où il est toujours possible de le combattre. D'ailleurs, en suivant quelques conseils et quelques précautions très-simples, l'examen microscopique du vin, aidé de la planche ci-jointe, conduira promptement et facilement à un résultat. Je dois ajouter que je ne crois pas que les vins soient sujets à d'autres maladies que celles que j'indique dans cette communication.

§ VIII. — *Ferments organisés de fermentations qui ne sont pas propres aux vins.*

» J'ai représenté dans les *fig.* 11, 12, 13, 14, 15 des ferments de fermentations qui ne sont pas propres aux vins, mais qu'il n'est pas inutile de connaître, surtout ceux des *fig.* 11 et 12, afin de ne pas les confondre avec les précédents.

» Le ferment *fig.* 11, identique d'aspect et presque de volume avec celui de la *fig.* 10, est le ferment de l'urée dans l'urine (1). C'est encore un ferment pareil que l'on rencontre le plus souvent dans la fermentation du tartrate droit d'ammoniaque, et aussi dans la fermentation de la levûre de bière avec présence ou absence de carbonate de chaux.

» Des expériences directes et précises pourront seules établir jusqu'à quel point ces chapelets de grains représentent un seul et même ferment pouvant vivre dans des milieux neutres, acides ou alcalins, capables de provoquer des fermentations diverses.

» La *fig.* 12 offre le ferment de la fermentation lactique, mêlé à quelques globules de levûre de bière. Le ferment qui ressemble le plus à celui-ci est sans contredit le *Mycoderma aceti*. Ce sont, dans les deux cas, des articles à peine étranglés vers leur milieu. Le diamètre est sensiblement le même. La ressemblance de ces deux petits végétaux cellulaires est quelquefois si

---

(1) Des expériences précises et longuement étudiées de M. Van Tieghem, agrégé préparateur à l'École Normale, démontreront que ces chapelets de grains sont bien décidément le ferment de la fermentation ammoniacale de l'urée. Je n'avais fait que le pressentir, sans en donner des preuves rigoureuses, dans mon Mémoire sur la doctrine des générations dites spontanées (*Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, t. LXIV, p. 52).

grande, qu'il me paraît utile de rechercher si ce ne serait pas le même ferment avec deux modes de vie différents, auxquels correspondraient deux manières d'agir distinctes. C'est un point d'une grande importance que j'examinerai avec le soin qu'il mérite. Je dois faire observer cependant que les articles de ferment lactique sont ordinairement un peu plus longs et moins régulièrement étranglés que ceux du *Mycoderma aceti*.

» J'ai représenté dans les *fig.* 13, 14, 15 diverses variétés d'infusoires de la fermentation butyrique. C'est avec regret que je me vois contraint de rendre, par des figures aussi imparfaites, ces curieux Vibrions. Il faudrait ajouter à leur forme le sentiment de leurs mouvements, des flexions de leurs corps, des efforts qu'ils paraissent faire volontairement au moment de la reproduction, pour se séparer les uns des autres, lorsqu'ils sont réunis par chaînes d'articles.

» Ces Vibrions peuvent faire fermenter une foule de substances différentes, parmi lesquelles j'ai reconnu dernièrement la glycérine qui fermente sous leur influence avec une facilité remarquable. Et ici encore j'ai constaté que la vie de ces petits êtres pouvait s'accomplir en dehors du contact du gaz oxygène libre.

» J'ai été secondé dans ces études préliminaires sur les vins, avec beaucoup de zèle et d'intelligence, par MM. Gernez, Lechartier, Raulin et Duclaux, agrégés préparateurs à l'École Normale. Qu'ils veuillent bien recevoir ici l'expression publique de mes remercîments et de mon affection. »

ASTRONOMIE. — *Sur la parallaxe du Soleil déduite par* M. Hansen *de la théorie de la Lune; par* **M. Babinet.**

« Le numéro des *Notices mensuelles* (*Monthly Notices*) de la Société Astronomique anglaise pour novembre 1863 contient un article très-intéressant intitulé : *Calculation of the Sun's parallax from the Lunar theory, by* P. A. Hansen, avec quelques notes explicatives de M. Airy. Voici l'ensemble de cet important travail.

» $a$ étant le demi-grand axe de l'orbite lunaire et A le demi-grand axe de l'orbite de la Terre, les perturbations de la Lune donnent à M. Hansen, dans son nouveau travail (non encore publié),

$$\log \frac{a}{A} = \bar{3},4187223.$$

S étant la masse du Soleil, T celle de la Terre et L celle de la Lune, on a

d'abord

$$\frac{S}{T}+1=\frac{u^2\left(1+\frac{L}{T}\right)}{\left(\frac{a}{A}\right)^3};$$

$u$ est le rapport du moyen mouvement de la Lune au moyen mouvement de la Terre, et M. Hansen donne

$$\log u = \bar{2},877\,59\,17.$$

Prenant ensuite $L=\frac{1}{80}T$, on a

$$S = 319\,455\,T,$$

ou bien

$$\frac{T}{S}=\frac{1}{319\,455},$$

valeur qui, comme le fait observer M. Hansen, diffère considérablement de la valeur généralement adoptée, savoir :

$$\frac{T}{S}=\frac{1}{354\,936}, \quad \text{à peu près} \quad \frac{1}{355\,000}.$$

Maintenant, appelant P la longueur du pendule à secondes sur le parallèle de 35° 15′ 52″, dont le carré du sinus de la latitude est $\frac{1}{3}$, on a

$$P = 0^{m},992\,666\left(1+\frac{1}{433,86}\right).$$

» $p'$ étant la parallaxe horizontale du Soleil pour ce parallèle et $p$ la parallaxe horizontale équatoriale cherchée, on a

$$\log\frac{r}{R}=\log\frac{p'}{p}=\bar{1},999\,5166,$$

$r$ étant le rayon de ce parallèle et R le rayon de l'équateur. D'ailleurs on a

$$\sin p' = \sqrt[3]{\frac{4r}{TP\left(\frac{S}{T}+1\right)}}$$

(T est le nombre de secondes de l'année sidérale),

$$T = 31\,558\,149.$$

En multipliant l'expression numérique de $\sin p'$ par 206 264,8, on aura en

secondes d'arc la parallaxe

$$p' = 206\,265,8 \sin p'.$$

M. Hansen trouve pour cette parallaxe

$$p' = 8'',9060,$$

et, passant à la parallaxe équatoriale $p$, il obtient

$$p = 8'',9159,$$

qui, dit-il, s'accorde de très-près avec les valeurs récemment obtenues par d'autres procédés. »

---

« Je crois que dans l'état actuel de nos connaissances sur la valeur précise de la masse de la Lune, il ne sera pas inutile de faire voir qu'en adoptant pour la Lune une masse autre que $\frac{1}{80}$, la parallaxe 8″,9159 n'en est pas sensiblement altérée. En effet, si l'on adopte $\frac{1}{88}$, comme on le fait dans l'*Annuaire du Bureau des Longitudes,* la masse du Soleil variera dans le rapport de

$$1 + \frac{1}{88} \quad \text{à} \quad 1 + \frac{1}{80};$$

elle deviendra donc

$$319\,455\,\frac{89 \times 80}{88 \times 81} = 319\,455\,\frac{7120}{7128} = 319\,445\left(1 - \frac{8}{7128}\right) = 319\,445\left(1 - \frac{1}{891}\right);$$

cela ferait une diminution de 359 unités sur le nombre 319 445, qui se trouverait réduit à 319086.

» La parallaxe 8″,9159 devrait être multipliée par la racine cube de $1 - \frac{1}{891}$, qui est $1 - \frac{1}{3}\,\frac{1}{891} = 1 - \frac{1}{2673}$.

» Cela ferait 0″,00333, c'est-à-dire $\frac{1}{300}$ de seconde de diminution sur cette parallaxe, quantité tout à fait négligeable.

» M. Hansen adopte, d'après Bessel,

$$r = 6\,370\,063 \text{ mètres},$$

et

$$R = 6\,377\,157 \text{ mètres}.$$

Ces nombres sont un peu faibles, mais la correction serait insensible sur la parallaxe.

» Pour le rayon $r$ du parallèle de $35°15'52''$, dont le sinus de latitude est $\sqrt{\frac{1}{3}}$, on a

$$r = R(1 - \varepsilon \sin^2 \lambda) = R\left(1 - \frac{1}{3}\varepsilon\right)$$

($\varepsilon$ étant l'aplatissement et $\lambda$ la latitude); c'est le vrai rayon qu'il faut attribuer à la Terre, suivant Laplace, pour calculer l'attraction qu'exerce la Terre sur les corps célestes.

» J'ai fait voir dans les *Comptes rendus* que, si l'on prend la moyenne de tous les rayons de la Terre, on arrive précisément à ce même résultat

$$r = R\left(1 - \frac{1}{3}\varepsilon\right).$$

» Enfin, ce même rayon est celui d'une sphère de même volume que la Terre.

» $P = 0^m,992\,666\left(1 + \frac{1}{433,86}\right)$ est la longueur du pendule à secondes, telle qu'elle serait à une distance $r$ du centre de la Terre si la force centrifuge n'existait pas. On a donc la valeur importante

$$P = 0^m,994\,954,$$

et, d'après la formule

$$G = \pi^2 P,$$

on a pour la valeur G de la gravité totale à une distance $r$ du centre de la Terre, hors de l'influence de la force centrifuge,

$$G = 9^m,8198.$$

» Ainsi, par exemple, à la distance de la Lune, qui est 60 R, on aurait une gravité G′ égale à

$$G\frac{r^2}{3600R^2} \quad (1).$$

---

(1) D'après la valeur $R = 6\,377\,400$ mètres, plus précise que $R = 6\,377\,157$ mètres, on aurait

$$r = 6\,370\,300 \text{ mètres},$$

au lieu de

$$r = 6\,370\,063 \text{ mètres},$$

adopté par M. Hansen.

» Il ne sera pas inutile de faire voir simplement que la masse du Soleil est proportionnelle au cube de sa distance à la Terre, c'est-à-dire inversement proportionnelle au cube de la parallaxe que l'on adopte.

» En effet, la chute de la Terre vers le Soleil est mesurée par le carré de sa vitesse divisé par deux fois sa distance au Soleil. Or, sa vitesse est $\frac{2\pi A}{T}$. La chute proportionnelle à la masse attirante est donc $\frac{4\pi^2 A^2}{T^2}$ divisé par $2A$, ou bien $\frac{2\pi^2 A}{T^2}$ pour une masse S du Soleil. Si l'on prend une autre distance A' correspondant à une autre masse S', on aura pour la chute produite par la masse S' à la distance A' la quantité $\frac{2\pi^2 A'}{T^2}$ et, d'après la loi de l'attraction,

$$\frac{2\pi^2 A}{T^2} : \frac{2\pi^2 A'}{T^2} :: \frac{S}{A^3} : \frac{S'}{A'^2};$$

d'où

$$\frac{S}{S'} = \frac{A^3}{A'^3}.$$

Ce serait aussi le rapport inverse du cube des parallaxes admises. Ainsi, les déterminations récentes ayant donné la distance du Soleil plus petite d'environ $\frac{1}{30}$ et sa parallaxe plus grande de la même quantité, on en conclut que sa masse est plus petite de $\frac{1}{10}$ que celle qui correspondait à la parallaxe fixée par Encke à 8'',57116, d'après les passages de Vénus. »

MINÉRALOGIE. — *Note sur la densité des zircons; par* **M. A. Damour.**

« Dans le cours d'un travail sur la pesanteur spécifique des minéraux, mon attention s'est arrêtée sur les différences qui se montrent dans la densité d'échantillons de diverses provenances et qui appartiennent à l'espèce connue sous le nom de *zircon*. Cette densité oscille en effet entre les nombres 4,04 et 4,67. Un écart aussi considérable est-il dû à quelque différence dans la composition, ou ne doit-on pas plutôt l'attribuer à un état moléculaire particulier à certaines variétés de l'espèce? Telle est la question que j'ai essayé d'éclaircir par des expériences dont j'ai l'honneur d'exposer les résultats à l'Académie.

» Les analyses qui ont été faites sur l'espèce minérale que je viens de désigner, et parmi lesquelles je citerai celles qui furent anciennement

exécutées par Klaproth, Vauquelin, Berzélius, et plus récemment par MM. Berlin, Chandler, Gibbs, Henneberg, Hunt, Potyka, Vanuxem, etc., s'accordent suffisamment entre elles pour qu'on assigne au zircon la formule $ZrO^2 SiO^2$. La composition de ce minéral, exprimée en centièmes, donne les nombres suivants :

| | |
|---|---|
| Silice | 33,04 |
| Zircone | 66,96 |
| | 100,00 |

» Pour vérifier si l'écart des densités est dû à des différences dans la composition de la substance dont il s'agit, j'ai fait l'analyse d'un zircon à faible densité pour la comparer à celle d'un autre échantillon dont la pesanteur spécifique était notablement plus élevée.

» L'échantillon que j'ai analysé provient de l'île de Ceylan : il était en grains arrondis, transparents, de couleur verdâtre ; sa densité est exprimée par le nombre 4,183. Il contient :

| | | Oxygène. | Rapport. |
|---|---|---|---|
| Silice | 33,21 | 17,71 | 1 |
| Zircone | 66,92 | 17,65 | 1 |
| Protoxyde de fer | 0,40 | | |
| | 100,53 | | |

» Berzélius a trouvé pour la composition du zircon d'Expailly, dont la densité s'élève à 4,667, les proportions suivantes :

| | | Oxygène. | Rapport. |
|---|---|---|---|
| Silice | 33,48 | 17,85 | 1 |
| Zircone | 67,16 | 17,67 | 1 |
| | 100,64 | | |

» Ces analyses suffisamment concordantes montrent que la différence entre les densités, dans le cas dont il s'agit, ne dépend pas de la composition.

» Il restait à examiner si cette différence ne doit pas être attribuée à l'état moléculaire. J'ai donc essayé de modifier l'état moléculaire des zircons en les exposant à une température élevée. Déjà M. Henneberg avait reconnu que la pesanteur spécifique d'un zircon égale à 4,615 s'était trou-

vée portée à 4,710 par l'effet d'une forte calcination. Les expériences de M. H. Rose sur les gadolinites et sur l'anatase ont fait voir que ces minéraux, étant exposés à la chaleur du rouge sombre, subissent d'importantes modifications dans leur état physique. D'un autre côté, l'on sait par les expériences de M. Ch. Sainte-Claire Deville que la fusion et la vitrification des minéraux siliceux ont pour effet de diminuer leur densité.

» Un zircon de Ceylan, dont la pesanteur spécifique était exprimée par 4,183, a été chauffé au rouge sombre sans qu'il ait éprouvé de changement dans son poids ni dans sa densité; mais après une calcination portée jusqu'au rouge blanc naissant, sa densité s'est élevée à 4,534, la perte en poids de la matière restant à peu près nulle. La même expérience, répétée cinq fois sur des échantillons de même provenance, a donné des résultats se rapprochant beaucoup du chiffre que je viens d'exposer. L'augmentation de densité, par la calcination, a varié entre $\frac{1}{12}$ et $\frac{1}{16}$.

» D'après ces résultats, on peut donc attribuer les densités différentes qui se montrent sur les zircons, à l'état moléculaire de certaines variétés de l'espèce.

» La température du rouge blanc, telle qu'on l'obtient par la flamme de la lampe à essence de térébenthine activée par un fort courant d'air, n'est pas suffisante pour fondre le zircon : on n'obtient la fusion de ce minéral qu'à l'aide du chalumeau à gaz oxygène et hydrogène. C'est ce que j'ai vérifié, grâce à l'obligeance de M. H. Sainte-Claire Deville, qui a bien voulu mettre ses appareils à ma disposition.

» Exposés à cette haute température, les zircons de Ceylan, comme ceux d'Expailly, se sont fondus à la surface, en se recouvrant d'une couche assez mince d'émail blanc. La densité d'un zircon de Ceylan, = 4,183, portée à 4,534 par la calcination au rouge blanc, s'est maintenue à peu près au même chiffre, = 4,526, par l'action du chalumeau à gaz. Quant au zircon d'Expailly, sa densité, qui s'élevait à 4,665 avant l'opération, s'est abaissée à 4,428 après sa fusion partielle (1).

» Il y avait lieu d'examiner comparativement l'indice de réfraction sur chacune de variétés qui se distinguent par l'écart de leurs densités. L'in-

---

(1) M. Svanberg a publié (*Comptes rendus de l'Académie de Stockholm*, t. IV, p. 54) des expériences analogues à celles que je viens de décrire; mais n'ayant opéré que sur des zircons à densité élevée, et sans faire usage du chalumeau à gaz, il n'a pas obtenu les variations indiquées ci-dessus.

dice de réfraction du zircon a déjà été déterminé par M. de Senarmont. L'échantillon dont s'est servi cet illustre savant pour ses expériences provient de l'île de Ceylan et appartient à l'École des Mines de Paris : il a été taillé en prisme triangulaire, parallèlement à l'axe optique d'un cristal naturel. Sa couleur est le rouge violacé. J'ai trouvé sa densité égale à 4,636. Son indice de réfraction est exprimé par les nombres ci-après :

Rayon ordinaire $\omega = 1{,}92$
Rayon extraordinaire $\varepsilon = 1{,}97$ } pour les rayons rouges.

» J'ai fait tailler également en prisme triangulaire, et suivant la même direction, un autre échantillon provenant aussi de Ceylan, mais dont la densité, bien inférieure à celle du précédent, est exprimée par 4,210. Son indice de réfraction est représenté comme il suit :

Rayon ordinaire $\omega = 1{,}85$
Rayon extraordinaire $\varepsilon = 1{,}86$ } pour les rayons rouges.

» Cette vérification a été faite par M. Des Cloizeaux, dont l'Académie connaît l'exactitude et l'habileté dans ce genre de recherches.

» On voit ainsi que sur ces variétés de l'espèce zircon, l'indice se montre plus ou moins élevé suivant le rapport des densités.

» Il me paraît probable que c'est à l'état allotropique de la zircone qu'on doit attribuer la diversité des propriétés physiques que je viens de signaler sur les variétés du zircon. On sait que cette matière, telle qu'on l'obtient à l'état d'hydrate, dans les laboratoires, montre une vive incandescence lorsqu'on l'expose à la température du rouge sombre, et que, par suite de cette opération, ses caractères physiques se trouvent notablement modifiés. Si l'on désigne les deux états allotropiques de la zircone par $\dot{Z}r\,(a)$ et par $\dot{Z}r\,(b)$, on conçoit que leur mélange, en proportions diverses, détermine de nombreuses variations dans les caractères physiques des composés dont cette matière fait partie constituante.

» Le tableau suivant, qui expose les densités de plusieurs zircons, résume en même temps les expériences dont il a été parlé ci-dessus.

**TABLEAU DES DENSITÉS DE DIVERS ZIRCONS,**

à la température de + 15 degrés centigrades.

| | DENSITÉ avant calcination. | DENSITÉ après calcination. | DENSITÉ après fusion partielle au chalumeau à gaz. |
|---|---|---|---|
| Zircon de Ceylan, couleur verdâtre | 4,043 | 4,318 | » |
| — — — | 4,114 | » | » |
| — — — | 4,166 | 4,526 | » |
| — — — | 4,176 | 4,500 | » |
| — — brun rougeâtre | 4,179 | » | » |
| — — — | 4,182 | » | » |
| — — verdâtre | 4,183 | 4,497 | » |
| — — — | 4,183 | 4,534 | 4,526 |
| — — brun rougeâtre | 4,210 | » | » |
| — — verdâtre | 4,229 | » | » |
| — — — | 4,234 | » | » |
| — — — | 4,259 | » | » |
| — — brun | 4,370 | » | » |
| — de Hammond (État de New-York), violâtre | 4,380 | » | » |
| — de Ceylan, vert sombre | 4,430 | » | » |
| — — jaune, opaque | 4,479 | » | » |
| — de Green-River (Caroline du Nord), gris opaque | 4,538 | 4,598 | » |
| — de Ceylan, brun pâle | 4,566 | » | » |
| — — — | 4,585 | » | » |
| — — — | 4,592 | » | » |
| — de l'Inde, taillé, teinte laiteuse, bleuâtre | 4,596 | » | » |
| — de Friedrichswärn, brun | 4,605 | » | » |
| — de Brevig, brun | 4,613 | » | » |
| — de Ceylan, brun | 4,615 | » | » |
| — — — | 4,621 | » | » |
| — — violet | 4,625 | » | » |
| — — brun | 4,630 | » | » |
| — — — | 4,646 | » | » |
| — — violet | 4,649 | » | » |
| — de l'Inde, taillé, incolore | 4,662 | » | » |
| — d'Expailly, rouge | 4,665 | 4,667 | 4,428 |
| — de l'Oural, jaune brunâtre | 4,668 | » | » |
| — — jaune pâle | 4,669 | » | » |
| — de l'Inde, taillé, jaune pâle | 4,674 | » | » |

» Ce tableau montre les nombreuses gradations qui existent dans la pesanteur spécifique des zircons : les caractères essentiels, c'est-à-dire ceux que l'on tire de la composition et de la forme cristalline, restant les mêmes sur toutes les variétés de l'espèce, je ne crois pas que des différences relatives à la densité et à l'indice de réfraction soient suffisantes pour motiver des séparations dans la classification minéralogique.

» Au point de vue de la géologie, l'allotropie des zircons peut conduire à d'intéressantes inductions sur les phénomènes qui ont accompagné leur formation et celle des roches auxquelles on les trouve associés. On a pu remarquer qu'une densité élevée caractérise les zircons appartenant aux roches syénitiques (Brevig, Friedrichswärn) et aux roches basaltiques (Expailly). Il est à regretter qu'on ne connaisse pas la gangue des zircons à moindre densité, qui ne se sont rencontrés qu'à l'état de grains ou de cristaux épars dans les terrains d'alluvion de l'île de Ceylan. Si l'on tient compte des expériences ci-dessus exposées, il paraîtra difficile d'admettre que le zircon ait cristallisé par voie de fusion ignée. On sait que, sans recourir à l'action d'une température capable de fondre le zircon, MM. Henri Sainte-Claire Deville et Caron sont parvenus à reproduire cette espèce minérale en cristaux très-nets, en faisant réagir l'acide fluosilicique sur la zircone. »

ÉLECTRO-PHYSIOLOGIE. — *Emploi du courant électrique continu dans les cas de tétanos.* Note de **M. Matteucci** (1).

« Une communication faite aux journaux américains par un médecin dont j'ignore le nom, et qui a pour but de montrer les avantages du courant électrique dans un cas d'hydrophobie, me rappelle une observation que j'ai faite il y a vingt-cinq ans, et qui a été publiée premièrement dans le cahier de mai 1838 de la *Bibliothèque universelle,* fondée sur les résultats des recherches électro-physiologiques de Nobili et de moi.

---

(1) Cette Note, adressée par l'auteur à M. Flourens, était accompagnée de la Lettre suivante :

Turin, 10 janvier 1864.

Je vous prie de vouloir bien communiquer à l'Académie la Note ci-jointe, et de vouloir, en même temps, appuyer de toute votre autorité, auprès de nos confrères de la Section de Médecine, un sujet qui mérite certainement leur attention et duquel, je crois fermement, on pourra tirer, je ne dis pas un procédé thérapeutique amenant des guérisons, mais bien sûrement un vrai soulagement dans certaines maladies, ce qui est souvent tout ce que la médecine peut obtenir, et toujours un grand bienfait. . . . . . . . . . . . . . . . . . .

» Une des expériences les plus nettes et les plus obscures encore en électro-physiologie est celle qui montre l'état de contraction tétanique qui saisit une grenouille ou un animal quelconque en deux circonstances bien déterminées : l'une, c'est le passage interrompu, et à des intervalles très-rapprochés, sans dépasser certaines limites, du courant électrique dans les nerfs et les muscles d'un animal vivant ou récemment tué ; l'autre circonstance, c'est le passage continu d'un courant dans le nerf, en sens contraire à ses ramifications. Ce dernier fait, découvert d'abord par Ritter, a été étudié minutieusement dans un de mes Mémoires d'électro-physiologie publiés dans les *Philosophical Transactions*. Il est bien prouvé que la contraction tétanique très-forte et prolongée qui saisit le membre dans lequel ce nerf se ramifie, au moment de l'ouverture du circuit, n'est pas due à de l'électricité qu'on pourrait supposer condensée dans ce nerf. Ce n'est pas le muscle qui est le siége de l'altération ; car si l'on interrompt le circuit en coupant le nerf, on n'a plus la contraction tétanique si le nerf est coupé au point de son entrée dans le muscle, tandis qu'on obtient cette contraction en coupant le nerf plus haut. Je crois avoir été dans le vrai (et je considère comme un des progrès notables de l'électro-physiologie moderne d'avoir introduit un principe de physique dans l'application de phénomènes si obscurs), je crois, dis-je, avoir été dans le vrai en montrant que les nerfs prennent, sous le passage du courant, des polarités secondaires très-fortes, comme font les lames de platine ou certains solides poreux et imbibés de liquide. Ces polarités secondaires, à l'ouverture du circuit, se déchargent et donnent lieu à des courants en direction inverse des courants primitifs. Or, dans les conditions de l'expérience que nous considérons ici, ces courants secondaires sont justement dirigés de manière à exciter le plus vivement possible les nerfs qui, par le phénomène bien connu des alternatives voltaïques, avaient cessé d'être sensibles au passage du courant primitif ou excitateur.

» Quoi qu'il en soit de cette explication, il est certain qu'un nerf qui a acquis, ou par des courants interrompus, ou par le courant inverse continu, la propriété d'éveiller des contractions tétaniques, perd immédiatement cette propriété aussitôt qu'on le soumet de nouveau à un courant continu. C'est donc l'analogie qui nous a conduits, Nobili et moi, à penser que le tétanos pouvait être assimilé, pour l'état de ces nerfs, à un animal sur lequel on a fait passer, ou des courants interrompus, ou un courant *inverse* continu, et par conséquent à espérer que le passage continu d'un courant *direct* dans un malade de tétanos aurait produit, comme dans l'animal, la

cessation ou la diminution des contractions. C'est là précisément ce qui est arrivé dans le cas que j'ai décrit en 1838. Le malade de tétanos, pendant qu'il était soumis au courant électrique d'une pile à colonne de 30 ou 40 couples, n'éprouvait plus de secousses violentes comme auparavant; il pouvait ouvrir et fermer la bouche; la circulation et la transpiration paraissaient se rétablir. Cette amélioration dura pendant plusieures minutes; les contractions reparurent malgré le passage du courant. On cessa de faire passer le courant, et après quelque temps on le rétablit avec une pile de 50 à 60 éléments. L'amélioration se présenta de nouveau, et ces alternatives se reproduisirent pendant plusieurs heures, tout en voyant malheureusement diminuer peu à peu, et à la fin cesser les effets salutaires du courant. Le médecin, qui était un homme très-distingué, devenu depuis célèbre en Italie par son patriotisme et par les malheurs dont la Providence l'a frappé, M. Farini, me disait que la maladie était occasionnée et entretenue par la présence de corps étrangers dans les muscles de la jambe du malade. Le cas dont parle le journal américain me paraît avoir d'autant plus d'importance, que la maladie a une origine toute différente, et que l'analogie ou l'identité n'existe que dans l'état des nerfs et des muscles sur lequel le courant agit.

» Cette Note me paraît mériter toute l'attention des médecins physiologistes; il y a certainement dans cela une étude longue et importante à faire, et peut-être un peu de soulagement à porter dans des maladies si affreuses. »

STATISTIQUE. — *Nouveaux renseignements concernant l'île de Cuba.* Lettre de M. Ramon de la Sagra à M. Flourens.

« Ayant fait réimprimer le chapitre Population de mon dernier ouvrage, « *Cuba en* 1860 », pour insérer le recensement de 1861 et refaire les tableaux de la mortalité par la fièvre jaune et d'autres maladies, j'ai l'honneur de vous envoyer ces feuilles pour les faire joindre à l'exemplaire qui est déjà à la Bibliothèque de l'Institut.

» La population de Cuba, d'après ce dernier recensement, est composée de 757 602 blancs, 225 843 libres de couleur, 6650 libérés, 370 553 esclaves africains, 34 825 asiatiques et 1047 mexicains, formant un total de 1 396 530 habitants.

» Les sexes masculin et féminin se trouvent dans les proportions suivantes, savoir : 57 à 43 parmi les blancs, 48 à 52 chez les libres de couleur, 59 à 40 chez les esclaves.

» Le recensement de 1861 étant le premier où la population de l'île se trouve classée suivant les âges et le degré de leur instruction élémentaire, les résultats, au moins généraux, deviennent intéressants à connaître. Mais leur exposé demande la reproduction des tableaux, qui serait très-longue pour une lettre. J'indiquerai seulement que, pour les âges de la vigueur, de 20 à 50 ans, les proportions sont favorables à la classe blanche, qui compte en moyenne 498 hommes sur 1000, tandis que la population de couleur, en général, ne contient que 461 sur 1000.

» Sous le point de vue de l'instruction élémentaire, dans la lecture et l'écriture, voici en abrégé les résultats de mes comparaisons.

» Dans la classe des blancs, les rapports des instruits et des ignorants sont comme les nombres 30,5 et 69,5 avec 100; parmi les gens libres de couleur, comme 11,8 et 88,2 avec 100.

» Ces proportions se rapportent aux deux sexes réunis. En les examinant à part, on trouve, parmi les blancs, 33,4 hommes instruits et 66,6 ignorants sur 100, et parmi un nombre égal de femmes 26,1 instruites et 73,9 ignorantes. Dans la classe libre de couleur, la différence que présente l'instruction élémentaire dans chaque sexe est moins considérable, car on trouve 12,2 hommes instruits et 87,8 ignorants sur 100 hommes, et 11,5 instruites et 88,5 ignorantes sur 100, parmi les femmes.

» En examinant les nombres absolus, on constate le phénomène curieux que celui des femmes sachant lire et écrire, parmi les gens libres de couleur, est un peu plus considérable que celui des hommes de la même catégorie d'instruction, savoir : 13,461 des premières et 13,319 des seconds.

» En résumé, sur 100 individus de la classe blanche, on trouve 19,8 hommes instruits dans la lecture et l'écriture, 39,2 ignorants, 10,7 femmes instruites et 30,3 ignorantes. Dans 100 individus de la population libre de couleur, les proportions sont comme suit : 5,9 hommes instruits, 42,3 ignorants; 6 femmes instruites et 45,8 ignorantes, ce qui confirme l'indication précédente sur la proportion plus grande de femmes qui, dans cette classe, reçoit l'instruction élémentaire.

» Il en résulte donc que cette instruction élémentaire n'est le partage que des $\frac{3}{10}$ de la population blanche et de plus de $\frac{1}{10}$ de la population libre de couleur, prenant toute celle de l'île en masse. Mais les proportions varient beaucoup, en plus et en moins, dans les diverses localités. »

## MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

L'Académie, sur la demande de la Commission à l'examen de laquelle ont été renvoyées les études spectroscopiques de *M. Janssen*, adjoint M. Fizeau aux Commissaires précédemment désignés, MM. Pouillet, Le Verrier et Faye.

PHYSIQUE. — *Mémoire sur la valeur de l'attraction au contact, la valeur du travail chimique dû à une élévation de température, la loi des chaleurs spécifiques des corps simples ou composés, et la seconde vaporisation des corps; par* **M. A. Dupré**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Regnault, Bertrand.)

« M'appuyant sur des théorèmes que j'ai établis précédemment et qui sont relatifs aux différentielles partielles du travail mécanique interne par rapport au volume et à la température, différentielles que je nomme *travail de première espèce* et *travail de seconde espèce*, je démontre d'abord que le travail de première espèce a pour valeur

$$(1) \qquad A\,dv = 10333\left[\frac{(1+\alpha t)\,\alpha'}{\alpha\beta} - p\right]dv,$$

» $p$ désignant la pression en atmosphères,

» $\alpha = 0{,}003645$ le coefficient de dilatation limite,

» $\alpha'$ le coefficient de dilatation, et $\beta$ le coefficient de compressibilité sous la pression et à la température considérées,

» $v$ le volume du kilogramme,

» A l'attraction au contact en kilogrammes par mètre carré.

» Si on conçoit une section plane dans le corps, les portions situées de part et d'autre s'attirent avec la force ainsi désignée; elle ne dépend point de l'épaisseur dans le sens perpendiculaire, pourvu que cette épaisseur dépasse la sphère d'action sensible.

» Pour les solides et les liquides on peut négliger le dernier terme, et on a

$$(2) \qquad A = \frac{10333\,(1+\alpha t)\,\alpha'}{\alpha\beta};$$

mais cette formule ne s'applique point aux maximums de densité, à l'eau à 4 degrés par exemple sous la pression ordinaire; le facteur supprimé $dv$ de-

vient du second ordre, et il n'est plus légitime de négliger les autres termes du même ordre. Au-dessous du maximum on doit changer A en — A.

» Pour les gaz et les vapeurs l'attraction est presque toujours sensiblement nulle, et l'équation (1) conduit à la loi des covolumes à laquelle je suis parvenu il y a plusieurs années; mais je démontre, ce qui n'avait point encore été fait, qu'elle a lieu alors même que le travail chimique n'est point négligeable. Je m'en sers pour discuter les densités obtenues pour les vapeurs du soufre et du sélénium. Pour ce dernier corps le covolume est + 1,612. Pour le soufre, on trouve — 1,7405; mais les erreurs qu'il faudrait admettre pour concilier les densités trouvées à 500 degrés par M. Dumas, à 860 et à 1040 degrés par MM. Deville et Troost dans leurs expériences si remarquables, prouvent qu'il n'y a pas ici continuité, et forcent à admettre deux vapeurs distinctes obéissant chacune en particulier à la loi des covolumes. Le passage de l'une à l'autre est un véritable changement d'état, une *seconde vaporisation* pendant laquelle le volume triple à température et sous pression constantes et avec disparition d'une certaine quantité de chaleur de vaporisation. Après ce changement d'état le covolume est 0,0059 et les densités à 860 et à 1040 degrés rentrent parfaitement dans la loi.

» Le travail de seconde espèce, qu'on peut appeler travail chimique quand on considère l'état gazeux, a pour expression

$$E(c_1 - c) - \frac{1033(1+\alpha t)\alpha'^2 v}{\alpha\beta}, \tag{3}$$

» E désignant l'équivalent mécanique de la chaleur,

» $c_1$ la capacité à pression constante,

» $c$ la capacité vraie, c'est-à-dire la dérivée de la quantité de chaleur nécessaire pour élever la température, abstraction faite du travail externe et du travail interne.

» Pour les gaz simples il est négligeable, et on a la relation déjà donnée

$$c_1 = c + \frac{10333\,(1+\alpha t)\alpha'^2 v}{E\alpha\beta}. \tag{4}$$

» Si on désigne le second membre par $c'_1$ et si on l'appelle capacité calculée, on voit que l'égalité entre la capacité effective ou apparente et la capacité calculée caractérise les corps simples et aussi les composés pendant que leur état chimique ne change pas avec la température. Quand la capacité effective l'emporte, il y a dissociation à mesure que la température s'élève; dans le cas contraire, la combinaison devient de plus en plus intime.

» Les applications numériques exigeant la connaissance de la capacité vraie, j'examine la loi de Delaroche et Bérard, puis celle de Dulong et Petit; je montre qu'appliquées aux capacités vraies, qui seules peuvent être liées par une loi simple, elles se confondent. De là je passe aux corps composés pour lesquels j'établis la formule

$$(5) \qquad c = \frac{2,4479\,N}{D_2},$$

où N est le nombre de volumes des composants qui entrent dans un volume du composé, et $D_2$ la densité limite de la substance à l'état de gaz parfait, par rapport à l'hydrogène. En faisant $N = 1$ on rend la relation (5) applicable aux corps simples. Obtenue en supposant que la quantité de chaleur nécessaire pour élever la température est la même lorsque les composants sont unis que quand ils sont séparés, cette formule repose sur une loi que M. Regnault a discutée et rejetée, parce qu'il l'appliquait aux capacités apparentes sans défalquer d'abord le travail externe et le travail mécanique interne de première et de seconde espèce. La valeur de $c$ ne dépend pas du volume; j'ai démontré ce théorème dans mes précédents Mémoires. Il semble résulter des expériences de M. Regnault que cette quantité ne varie pas non plus avec la température; si le contraire était établi plus tard, son expression devrait être modifiée.

» La fin du Mémoire est consacrée à l'exposé des rapports qui lient la valeur $c_1 - c'_1$ du travail chimique avec les combinaisons ou les décompositions; prenant pour exemples l'acide carbonique et la vapeur d'eau, j'entre dans des détails qui conduisent à deux faits nouveaux que j'espère pouvoir vérifier au moins pour certains gaz. Je termine par l'exposé d'une modification à introduire dans les appareils destinés à la mesure des coefficients de compressibilité, qui permettrait de n'employer aucunement les formules mathématiques contestées, et par suite de vérifier leur exactitude. Ces projets d'expériences me sont communs avec M. Malaguti, le savant doyen de la Faculté de Rennes. »

ANATOMIE PHILOSOPHIQUE. — *Homologie des membres pelviens et thoraciques de l'homme; par* **M. Foltz.** (Deuxième partie.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Serres, Flourens, Milne Edwards.)

L'extrait suivant de la Lettre d'envoi donnera une idée de cette seconde

partie, dont la première a été présentée dans la séance du 13 avril 1863.

« Les dispositions soit normales, soit anormales des artères et des nerfs des membres que j'examine dans ce nouveau travail confirment la théorie homologique des membres, et particulièrement celle que j'ai donnée du pied et de la main, dans laquelle le pouce répond aux deux derniers orteils et le gros orteil aux deux derniers doigts. C'est ainsi que je démontre l'homologie de l'artère radiale avec la péronière, et celle de l'interosseuse avec la tibiale antérieure, homologies qui ont été complétement méconnues par tous les anatomistes, bien qu'elles soient indiquées par Vicq d'Azyr. »

PHYSIOLOGIE. — *Valeur de la statistique appliquée aux mariages consanguins.* Extrait d'une Note de **M. Ancelon.**

« On a fait grand bruit, dans ces derniers temps, à propos des mariages consanguins. Pourquoi cela? Sont-ils, de nos jours, favorisés par quelque raison sociale nouvelle, inconnue, partant plus fréquents qu'autrefois? Qu'on le dise et qu'on le démontre.

» Ce qui étonne, ce n'est pas le nombre des méfaits imputés aux mariages consanguins, mais l'énorme quantité de ces mariages relevés depuis le peu de temps que l'on s'en occupe, et surtout la longue observation que l'on prétend leur avoir accordée.

» N'est-il pas surprenant, par exemple, que l'on ait rencontré tout à coup, dans une petite circonscription rurale de la Meurthe, 54 mariages consanguins décomposés de la manière suivante :

| | |
|---|---|
| Mariages demeurés stériles.................................. | 14 |
| Mariages qui ont produit des enfants morts avant l'âge adulte... | 7 |
| Mariages qui ont donné des enfants scrofuleux ou rachitiques, tuberculeux ou dartreux, sourds-muets ou idiots.......... | 18 |
| Mariages dont la descendance ne donne lieu à aucune observation. | 15 |
| Total..... | 54 |

Que veut-on inférer de là?

» Assurément ces données seraient fort alarmantes si l'on ne devait les envisager qu'à un seul point de vue, et négliger la multiplicité des causes de dégénérescence introduites dans la société depuis la fin du siècle dernier. Mais messieurs les condensateurs de chiffres se sont-ils demandé ce qu'il adviendrait de leur échafaudage statistique en retournant la question? Se sont-ils inquiétés de ce qu'ils trouveraient en interrogeant les mariages *non consanguins?* En attendant que l'on fasse, s'il est possible, une statis-

tique des mariages consanguins contractés antérieurement à 1800, nous nous sommes livré à une enquête sur les mariages non consanguins contemporains, dont voici les résultats.

» Dieuze, sur une population de 3700 âmes, agglomérée en 800 feux, compte seulement 4 mariages consanguins, dont nous examinerons les conséquences un peu plus loin ; quant aux mariages non consanguins, ils se répartissent de la manière suivante :

| | Pour 100. |
|---|---|
| Mariages stériles.......................................... | 7,50 |
| Mariages ayant donné des enfants scrofuleux, etc., etc........ | 47,33 |
| Mariages ayant produit des enfants tous morts avant l'âge adulte. | 0,69 |
| Mariages n'ayant donné lieu à aucune observation............ | 44,93 |

» La balance ici n'est pas favorable aux mariages non consanguins, et, pour que rien ne manque à la démonstration de notre manière de voir, faisons une contre-épreuve en analysant nos quatre mariages consanguins.

» Le premier de ces mariages, entre cousins germains, qui date de trente et quelques années, est demeuré stérile. Les trois autres, qui ont eu lieu également entre cousins germains, sortent d'une même souche. D'un premier mariage consanguin naquirent 5 enfants : 3 garçons et 2 filles. L'aîné des garçons a épousé sa cousine germaine, dont il a eu 2 enfants très-vigoureux ; le second, âgé de vingt-cinq ans, est encore célibataire ; le troisième est mort épileptique à vingt ans. Le mariage de l'aînée des filles est non consanguin, et depuis trois ans n'a encore produit qu'un enfant. Quant à la fille cadette, mariée à son cousin germain peu avant sa sœur aînée, elle a déjà 3 enfants vigoureux. A part l'épileptique, dont il est fait mention plus haut, tous les autres membres de cette nombreuse famille consanguine ont joui de la plus florissante santé jusqu'ici, à part deux ascendants qui ont accidentellement succombé à une pneumonie aiguë.

» D'après ce qui précède, et jusqu'à ce qu'on se soit livré avec soin à la double statistique dont nous venons de présenter le spécimen, nous nous croyons en droit de conclure qu'il faut chercher ailleurs les causes de dégénérescence dont on s'ingénie à charger les mariages consanguins. »

Cette Note est renvoyée à l'examen de la Commission nommée pour les diverses communications relatives à cette question, Commission qui se compose de MM. Andral, Rayer, Bernard et Bienaymé.

M. **Duchenne** (de Boulogne) soumet au jugement de l'Académie une Note intitulée : « *Recherches cliniques sur l'état pathologique du grand sympathique dans l'ataxie locomotrice progressive* ».

« La portion cervicale du grand sympathique paraît, dit l'auteur, être quelquefois, dans l'ataxie locomotrice progressive, le siége d'un travail morbide. Cet état pathologique du sympathique cervical se manifeste, tantôt par le resserrement de la pupille avec augmentation de la vascularisation et de la calorification de l'œil, et par l'agrandissement de cette pupille pendant les crises douloureuses de l'ataxie locomotrice ; tantôt par le resserrement et l'agrandissement alternatifs de la pupille, sans augmentation de vascularisation de l'œil ; tantôt enfin seulement par le resserrement bilatéral ou unilatéral de la pupille.

» Ces symptômes ressemblent aux phénomènes dits *oculo-pupillaires*, et aux troubles de la vascularisation et de la calorification de l'œil que l'on produit dans les expériences physiologiques en agissant sur la portion cervicale du grand sympathique et semblent y indiquer un état morbide. Si, cependant, les nécropsies n'en révélaient aucune trace appréciable à l'œil nu ou à l'examen microscopique, cela prouverait que la lésion matérielle du grand sympathique n'est pas nécessaire à la production des phénomènes symptomatiques d'un état pathologique de ce nerf. »

(Renvoi à l'examen d'une Commission composée de MM. Bernard et J. Cloquet.)

M. **Brasseur** présente des remarques sur la manière dont devrait être, suivant lui, posée la question dans le débat sur lequel l'Académie va être appelée prochainement à porter un jugement, le débat entre deux opinions opposées concernant les générations dites spontanées.

Cette Note est renvoyée à l'examen de la Commission récemment nommée sur la demande de M. Pasteur et de M. Pouchet, Commission qui se compose de MM. Flourens, Dumas, Brongniart, Milne Edwards et Balard.

## CORRESPONDANCE.

M. **le Ministre de l'Instruction publique**, en réponse à une demande que lui a adressée récemment l'Académie, autorise l'emploi proposé pour une somme de 682 francs à prélever sur les fonds restés disponibles.

M. **Léopold Dippel**, qui a obtenu l'un des deux prix de la fondation Bordin décernés en 1863, pour ses recherches sur la question des vaisseaux du latex, remercie l'Académie et l'assure qu'il tiendra grand compte, dans la publication de son travail, des remarques dont il a été l'objet dans le Rapport de la Commission.

M. **Mallebranche**, auteur d'un Mémoire intitulé « Géographie ou Statistique pharmaceutique des productions naturelles et industrielles de la France », remercie l'Académie, qui lui a décerné pour ce travail une mention honorable.

M. **Mich. Peter**, dont le Mémoire sur les maladies virulentes comparées chez l'homme et les animaux a été signalé par la Commission de Médecine dans le nombre des travaux présentés au Concours de 1863 et qui lui ont paru dignes d'attention, remercie également l'Académie.

MINÉRALOGIE. — *Analyse de l'aérolithe de Tourinnes-la-Grosse, près Louvain (Belgique), tombé le 7 décembre* 1863. Note de M. **F. Pisani**, présentée par M. Daubrée.

« Dans l'avant-dernière séance de l'Académie, M. L. Sæmann a donné une description détaillée de cet aérolithe, ainsi que des circonstances qui ont accompagné sa chute; aujourd'hui je viens en présenter l'analyse.

» Ce nouvel aérolithe ressemble par sa couleur à la plupart des autres : on voit disséminés dans sa masse des grains de fer météorique et de pyrite (non magnétique).

» Il est attaqué en partie par l'acide chlorhydrique en donnant une odeur d'hydrogène sulfuré. La masse évaporée se prend en gelée. Le barreau aimanté en sépare seulement le fer, tandis que la pyrite reste avec les silicates.

» Sa densité en gros fragments est de 3,525.

» Son analyse totale donne :

| | |
|---|---|
| Fer | 11,05 |
| Nickel | 1,30 |
| Étain | 0,17 |
| Soufre | 2,21 |
| Fer chromé | 0,71 |
| A reporter | 15,44 |

| | |
|---|---|
| Report | 15,44 |
| Silice | 37,47 |
| Alumine | 3,65 |
| Oxyde ferreux | 13,89 |
| Oxyde manganeux | traces. |
| Magnésie | 24,40 |
| Chaux | 2,61 |
| Soude avec potasse | 2,26 |
| | 99,72 |

» Ces éléments sont répartis de la manière suivante :

| | |
|---|---|
| Fer avec nickel, étain et traces de phosphore. | 8,67 |
| Pyrite | 6,06 |
| Fer chromé | 0,71 |
| Silicates | 84,28 |
| | 99,72 |

» La partie attaquable, par l'acide chlorhydrique, des silicates, est de 48,90 pour 100.

» Partie inattaquable, 51,10 pour 100.

*Partie attaquable.*

| | | Oxygène. | | Rapport. |
|---|---|---|---|---|
| Silice | 17,10 | 9,12 | | 1 |
| Alumine | 0,73 | | | |
| Oxyde ferreux | 10,35 | 2,29 | 10,21 | 1 |
| Magnésie | 19,80 | 7,92 | | |
| Chaux | 0,64 | | | |
| Soude et potasse | 0,03 | | | |
| | 48,65 | | | |

*Partie non attaquable.*

| | | Oxygène. | | Rapport. |
|---|---|---|---|---|
| Silice | 27,20 | 14,49 | | 2 |
| Alumine | 3,59 | 1,67 | | |
| Oxyde ferreux | 6,10 | 1,35 | | |
| Magnésie | 9,12 | 3,65 | 8,05 | 1 |
| Chaux | 2,45 | 0,70 | | |
| Soude et potasse | 2,65 | 0,68 | | |
| | 51,11 | | | |

» Les rapports d'oxygène de la partie attaquable sont comme toujours

ceux du péridot. Pour la partie non attaquable, on a presque les rapports 2 : 1 de l'augite, mais il est probable qu'il y a en même temps un feldspath, à cause de la présence des alcalis et de l'alumine. Dans de nouvelles recherches que je compte faire sur cet aérolithe, j'essayerai de séparer ce feldspath de l'augite, et j'aurai l'honneur d'en présenter les résultats à l'Académie. »

CHIMIE. — *Préparation facile du zinc-éthyle. Synthèse du propylène; par* **MM. P. Alexeyeff** *et* **F. Beilstein.**

« La préparation du zinc-éthyle a été avantageusement simplifiée par l'application d'un alliage de zinc et de sodium à la place du zinc pur (1). Cet alliage étant facilement attaqué par l'iodure d'éthyle permet de préparer le zinc-éthyle en peu de temps sans recourir à l'emploi d'appareils dispendieux, et dans de simples ballons de verre. Pour obtenir de grandes quantités de produit, ce procédé n'a qu'un seul désagrément, celui d'exiger la préparation fréquente de l'alliage de zinc et de sodium.

» Nous avons réussi à diminuer de beaucoup cet inconvénient et à réduire la préparation du zinc-éthyle à un procédé très-simple. Nous proposons aujourd'hui l'emploi de la tournure de zinc, mélangée d'une petite quantité de l'alliage zinco-sodique. Seule la tournure de zinc ne nous a pas donné de résultat favorable. Mais il suffit d'ajouter au mélange de tournure de zinc et d'iodure d'éthyle quelques grammes de l'alliage zinco-sodique pulvérisé, pour que la réaction commence avec la même facilité. Une fois la réaction établie, la tournure de zinc attaque aussi facilement l'iodure d'éthyle que le fait l'alliage zinco-sodique, et la réaction s'accomplit avec la même rapidité.

» On n'a pas besoin d'attaquer auparavant la tournure de zinc par de l'acide; on la prend telle qu'on la trouve dans le commerce et on la dessèche seulement sur de l'acide sulfurique. Sur 100 grammes d'iodure d'éthyle on a pris 7 à 8 grammes de l'alliage et 70 à 80 grammes de zinc, et même l'opération nous a paru marcher bien plus régulièrement, et le rendement a été toujours en rapport avec la théorie. Une préparation de l'alliage zinco-sodique suffit donc pour la préparation d'une quantité de zinc-éthyle infiniment plus considérable qu'il n'a été dit dans le Mémoire mentionné.

---

(1) Voir *Bulletin de la Société Chimique de Paris*, mai 1863, p. 242.

» *Action du bromoforme sur le zinc-éthyle.* — On sait que le chloroforme décompose le zinc-éthyle avec production d'amylène selon l'équation (1)

$$ЄHCl^3 + 3\,Zn\,Є^2H^5 = Є^5H^{10} + 3\,Zn\,Cl + Є^2H^6.$$

Il était dès lors intéressant d'étudier l'action du bromoforme et de l'iodoforme, d'autant plus que ces corps, analogues par leurs formules, ne le sont pas toujours dans leurs réactions. Nous rappellerons l'action toute différente qu'exercent ces corps sur l'éthylate de soude. L'expérience n'a pas trompé notre attente. Le bromoforme réagit bien plus vivement que le chloroforme. Chaque goutte du bromoforme qui tombe sur le zinc-éthyle refroidi produit une réaction des plus vives. Les produits volatils dégagés dans cette réaction ont été dirigés, à travers un tube refroidi, dans du brome contenu dans un appareil à boules. Dans le tube refroidi il s'est condensé un liquide bouillant vers 41 degrés, qui n'était que du bromure d'éthyle pur. Les gaz dégagés pendant l'opération ont été parfaitement absorbés par le brome. En mélangeant ce dernier avec de la soude caustique, on a obtenu une huile bouillant vers 142 degrés, ayant la composition et les propriétés du *bromure de propylène*. Une petite quantité de bromure d'éthylène avait pris naissance en même temps par le dégagement d'un peu d'éthylène, produit secondaire de presque toutes les réactions du zinc-éthyle. La réaction a donc lieu selon l'équation

$$ЄHBr^3 + 2\,Zn\,Є^2H^5 = Є^3H^6 + Є^2H^5Br + 2\,Zn\,Br.$$

» Le bromure de propylène obtenu a été traité par de l'éthylate de soude, et le gaz dégagé dirigé dans une solution ammoniacale de protochlorure de cuivre. On a obtenu le dépôt *jaune* caractéristique d'allylure de cuivre. Il ne peut donc y avoir de doute que le propylène formé synthétiquement par l'addition de deux radicaux $\overset{'''}{Є}H$ et $\overset{'}{Є^2}H^5$ ne soit identique avec le propylène obtenu par les moyens ordinaires.

» L'*iodoforme* réagit également avec une grande violence sur le zinc-éthyle, cependant on n'a pas observé un dégagement d'un produit volatil. Il y a probablement ici formation d'une combinaison directe. Du moins, après avoir introduit une quantité notable d'iodoforme dans le zinc-éthyle, le produit distillé contenait une grande quantité de zinc-éthyle.

---

(1) Voir *Bulletin de la Société Chimique de Paris*, mai 1863, p. 244.

» Nous terminerons par la remarque que nous avons vainement essayé de préparer un *éthylure de chrome*. Le sesquichlorure de chrome violet n'agit qu'à une température élevée sur le zinc-éthyle. La coloration verte de la liqueur indique alors une réduction du sesquichlorure à l'état de protochlorure. Un mélange de sesquichlorure de chrome et de zinc-éthyle a été chauffé pendant quelques jours à 120 degrés. En ouvrant le tube on a constaté un dégagement violent de gaz. Le contenu du tube traité par de l'eau acidulée d'acide nitrique fournit une poudre grise, se dissolvant dans l'acide chlorhydrique avec un dégagement d'hydrogène et une coloration verte de la liqueur. C'est précisément le caractère du chrome métallique. Au lieu d'un éthylure de chrome, on n'en a donc obtenu que les produits de décomposition. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Note sur la purification de l'acide oxalique;* *par* **M. E.-J. Mauméné.**

« La préparation de l'acide oxalique pur est indiquée par quelques auteurs d'une manière inexacte. On recommande d'employer la méthode générale des cristallisations répétées, en remplaçant l'eau mère par de l'eau distillée. Les derniers cristaux seraient les plus purs.

» C'est le contraire qui a lieu : pour peu que l'acide renferme d'alcali, les cristaux successifs deviennent de plus en plus riches, et il est facile de le comprendre en songeant à la moindre solubilité des oxalates acides. En voici du reste la preuve :

» Un kilogramme d'acide oxalique ordinaire a été dissous dans 3 litres d'eau distillée chaude. La solution filtrée donne par refroidissement d'abondants cristaux déjà très-blancs. J'ai voulu employer ces cristaux pour préparer l'acide oxalique normal de M. Mohr, et j'en ai fait dissoudre 63 grammes pour 1 litre. La température était froide ($-3°,2$), et le lendemain des cristaux s'étaient déposés. $4^{gr},15$ de ces cristaux, égouttés sur du papier seulement, ont laissé par calcination 0,64 de $KO,CO^2$. On avait agi en réalité sur $3^{gr},74$ de cristaux secs, et ce résidu de 0,64 est à peu près le seizième de ce qu'aurait laissé du quadroxalate pur. 1 de KO se trouve en présence de 36 fois son poids de $C^2O^3$.

» On prit alors des cristaux du dessus de la masse : $4^{gr},95$ de ces cristaux donnent encore 0,047 $KO,CO^2$, c'est-à-dire $\frac{1}{105}$ du poids total, ou 1 de KO pour 88 de $C^2O^3$.

» Ainsi, bien évidemment, les premiers cristaux déposés sont les plus riches en alcali.

» Toutefois, la masse cristalline est dissoute dans de l'eau pure de manière à donner par refroidissement de nouveaux cristaux. $3^{gr},99$ de ces cristaux bien séchés laissent par calcination 0,40 de $KO,CO^2$. C'est un peu plus de $\frac{1}{100}$ du poids total, et c'étaient les cristaux supérieurs.

» Ainsi la cristallisation nouvelle dans de l'eau pure ne conduit pas à une purification de l'acide.

» Alors on examina la première eau mère très-colorée en jaune. L'évaporation spontanée y avait produit de beaux cristaux. $5^{gr},81$ de ces cristaux ont laissé 0,010 de sulfate de chaux mêlé de fer n'ayant pas la moindre action sur le tournesol rouge.

» Par une cristallisation dans l'eau distillée la purification est déjà presque complète. $2^{gr},156$ de cristaux bien secs ont laissé 0,002 de résidu non alcalin.

» Le procédé pour obtenir l'acide pur consiste donc à faire dissoudre l'acide ordinaire dans assez d'eau pour ne donner que 10 à 20 pour 100 de cristaux, suivant le degré d'impureté. On mettra de côté ces premiers cristaux. On fera évaporer l'eau mère, et, en soumettant les cristaux qu'elle peut produire à deux ou trois cristallisations successives, on aura l'acide oxalique bien pur d'oxalates alcalins. »

M. **Fréd. Le Clerc**, dans une Lettre adressée à M. Flourens, annonce l'envoi d'un opuscule de *M. Rodrigues-Barraut,* médecin à Port-Louis (île Maurice). « Ce médecin, dit M. Le Clerc, a constaté sur une large échelle les propriétés éminemment curatives de la belladone dans le choléra-morbus. Notre solanée européenne conserve donc son efficacité dans les régions tropicales et non loin des lieux où le choléra prend naissance. J'espère que l'Académie, qui, il y a plusieurs années, a accueilli avec bienveillance mes recherches thérapeutiques sur cette terrible maladie, ne jugera pas sans intérêt cette nouvelle communication. »

M. **de Caligny** signale, dans l'extrait qui a été donné de son avant-dernière Note (*Compte rendu* de la séance du 21 décembre 1863), quelques inexactitudes presque inévitables, vu l'état peu lisible du manuscrit. « Ainsi, dit-il, p. 1026, ligne 25, on a imprimé 1843 où j'avais voulu écrire 1847. Je prie l'Académie de m'excuser en raison de l'état actuel de ma vue : elle

ne m'aura pas, j'en suis certain, supposé l'intention d'altérer une date. »

L'*errata* joint à cette Lettre trouvera place dans la table du tome LVII qui contient le Mémoire. M. de Caligny a, d'ailleurs, mal lu l'imprimé ; et c'est 1842, non 1843, qu'il faudra remplacer par 1847.

A 4 heures un quart l'Académie se forme en Comité secret.

## COMITÉ SECRET.

**M. Boussingault** présente, au nom de la Section d'Économie rurale, la liste suivante de candidats pour la place de Correspondant vacante par suite du décès de *M. Renault* :

| | | |
|---|---|---|
| *En première ligne*. . . . . | **M. Parade**. . . . . . . | à Nancy. |
| *En deuxième ligne* ex æquo | **M. Corenwinder**. . . . . | à Lille. |
| *et par ordre alphabétique*.. . . | **M. Henri Mares**. . . . | à Montpellier. |

Les titres de ces candidats sont discutés.

L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 5 heures. É. D. B.

---

### BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 18 janvier 1864 les ouvrages dont voici les titres :

*Bulletin international de l'Observatoire impérial de Paris*, n^os du 1^er au 9 janvier inclusivement, feuilles autographiées in-fol.

*Mémoires de l'Académie impériale de Médecine*, t. XXVI, 1^re partie. Paris, 1863; in-4°.

*Paléontologie française*, ou *Description des animaux invertébrés fossiles de la France*, continuée par une réunion de paléontologistes, sous la direction d'un comité spécial. *Terrain jurassique*. 4^e livraison, *Brachiopodes*. Paris, 1863; in-8°. (Présenté dans la séance du 11 janvier.)

*Expériences constatant l'électricité du sang chez les animaux vivants ; par* H. Scoutetten. Metz, 1863 ; br. in-8°.

*Expériences nouvelles pour constater l'électricité du sang et pour en mesurer la force électromotrice; par* le même. Paris, 1864 ; br. in-8°.

*Mémoire sur la chromhidrose ou chromocrinie cutanée; par* le Dr LE ROY DE MÉRICOURT; suivi de l'*Étude microscopique et chimique de la substance colorante de la chromhidrose; par* le Dr Ch. ROBIN, et d'une *Note sur le même sujet; par* le Dr ORDONEZ. Paris, 1864; in-8°. (Présenté par M. J. Cloquet.)

*Projet d'élévation d'eau de Saint-Maur; par* M. L.-D. GIRARD. Paris, 1863; in-4°.

*Mémoires de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres, Arts, Agriculture et Commerce du département de la Somme*, 2e série, t. III. Amiens, 1863, in-8°.

Experimental... *Recherches expérimentales sur les granites d'Irlande;* 3e partie. *Sur les granites du Donegal; par* le Rév. S. HAUGHTON. (Extrait du *Quarterly Journal of the Geological Society.*) Londres, 1863; br. in-8°.

On the use... *Sur l'usage de la nicotine dans le tétanos et les cas d'empoisonnement par la strychnine; par* le même. (Extrait du *Dublin quarterly Journal of Medical Sience*). Dublin, 1862; br. in-8°.

Account... *Compte rendu des expériences faites pour déterminer la vitesse des balles des carabines ordinaires; par* le même. Dublin, 1862; br. in-8°.

On the rainfall... *Sur la quantité de pluie à Dublin et sur l'évaporation dans l'année* 1860; *par* le même. Dublin, 1862; br. in-8°.

On the form... *Sur la forme des cellules construites par différentes guêpes et par l'abeille commune; avec un Appendice sur l'origine de l'espèce; par* le même. Dublin, 1863; br. in-8°.

On the direction... *Sur la direction et la force du vent au havre Léopold* (lat., 73°50′ N; long. Greenw., 90°, 20′ O); *par* le même. Dublin, 1863; br. in-8°.

On the phenomena... *Sur les phénomènes du diabète sucré; par* le même. (Extrait du *Dublin quarterly Journal of Medical Science*). Dublin, 1863; br. in-8°.

Essay... *Essai sur la lithologie comparée; par* M. J. DUROCHER, traduit des *Annales des Mines par* le Rév. S. HAUGHTON. Dublin, 1859; br. in-8°.

A Treatise... *Traité sur la chronologie des monuments Siriadiques, prouvant que les dynasties égyptiennes de Manethon sont des monuments des observations astro-géologiques du Nil, qui ont été continuées jusqu'à l'époque présente; par* HEKEKYAN-BEY, de Constantinople. Londres, 1863; in-8°.

Essays... *Essais sur la digestion et sur l'influence des capillaires veineux pour favoriser la circulation du sang*, écrits en 1834; *par* feu J. CARSON. Liverpool, 1863; in-8°.

Proceedings... *Comptes rendus de la Société Royale d'Édimbourg*, t. V, n° 59 (novembre 1862-avril 1863); in-8°.

Journal... *Journal de la Société Géologique de Dublin*, t. X, 1re partie, 1862-1863, 33e session. Dublin, 1863; in-8°.

Kaiserliche... *Académie impériale des Sciences de Vienne*, année 1864, n° 1 (8 janvier); 1 feuille d'impression in-8°.

Delle morti... *Sur les morts subites survenues à Bologne dans les 35 années* (1820-1854). *Etude de statistique et de météorologie médicale; par* le professeur Cav. Alf. CORRADI. Extrait des *Mémoires de l'Académie des Sciences de l'Institut de Bologne*. Bologne, 1863; in-4°. (Présenté au nom de l'auteur par M. Rayer.)

Transactions... *Transactions de la Société Royale d'Édimbourg*, t. XXIII, 2e partie, session 1862-1863. Édimbourg, 1863; in-4°.

*Cuba en* 1860. *Supplément à la* 1re *partie de l'Histoire politique et naturelle de l'île de Cuba; par* D. RAMON DE LA SAGRA.

---

PUBLICATIONS PÉRIODIQUES REÇUES PAR L'ACADÉMIE PENDANT LE MOIS DE DÉCEMBRE 1863.

*Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences;* 2e semestre 1863, nos 22 à 26; in-4°.

*Annales de Chimie et de Physique; par* MM. CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT, REGNAULT; *avec une Revue des travaux de Chimie et de Physique publiés à l'étranger, par* MM. WURTZ et VERDET; 3e série, t. LXVIII, novembre 1863; in-8°.

*Annales de l'Agriculture française;* t. XXII, nos 9 et 10; in-8°.

*Annales médico-psychologiques;* 4e série; t. II, n° 6, novembre 1863; in-8°.

*Annales de la Société Météorologique de France;* t. IX; 1861, 1re part., feuilles 1 à 10; in-8°.

*Annales forestières et métallurgiques;* 22e année, t. II, novembre 1863; in-8°.

*Annales télégraphiques;* t. VI; (novembre à décembre 1863); in-8°.

*Atti della Società italiana di Scienze naturali;* vol. V; fasc. 4 (f. 12 à 22). Milan; in-8°.

*Annales de la Société d'horticulture de la Gironde ;* 2e série, t. III, 12e année, n° 3; in-8°.

*Bulletin de l'Académie impériale de Médecine ;* t. XXIX, nos 4, 5 et 6; in-8°.

*Bibliothèque universelle et Revue suisse ;* t. XVIII, nos 70, 71 et 72. Genève; in-8°.

*Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse ;* octobre 1863; in-8°.

*Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale, rédigé par* MM. COMBES et PELIGOT; 2e série, t. X, octobre 1863; in-4°.

*Bulletin de la Société française de Photographie;* 9e année, novembre 1863; in-8°.

*Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique ;* 32e année, 2e série, t. XV, n° 11; in-8°.

*Bullettino meteorologico dell' Osservatorio del Collegio Romano;* vol. II, nos 15 et 16. Rome; in-4°.

*Bulletin du Laboratoire de Chimie scientifique et industrielle de* M. Ch. MÈNE; octobre et novembre 1863. Lyon; in-8°.

*Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie;* 12e année, t. XXIII, nos 22 à 26; in-8°.

*Catalogue des Brevets d'invention ;* année 1863, n° 6; in-8°.

*Dictionnaire français illustré et Encyclopédie universelle.* Livraisons 168 et 169; in-4°.

*Dublin medical Press;* 2e série, vol. VIII; nos 205 à 210; in-4°.

*Gazette des Hôpitaux;* 36e année, nos 138 à 153, et Table des matières pour 1863; in-8°.

*Gazette médicale de Paris ;* 33e année, t. XVIII, nos 48 à 52; in-4°.

*Gazette médicale d'Orient;* 6e année, novembre 1863; in-4°.

*Journal d'Agriculture pratique ;* 27e année, 1863, nos 23 et 24; in-8°.

*Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie ;* t. IX, 4e série, décembre 1863; in-8°.

*Journal de la Société impériale et centrale d'Horticulture;* t. IX, novembre 1863; in-8°.

*Journal de Pharmacie et de Chimie ;* 22e année, t. XLI, décembre 1863; in-8°.

*Journal des Vétérinaires du Midi ;* novembre et décembre 1863; in-8°.

*Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques;* 30e année, nos 33 à 36 ; in-8°.

*Journal de la Section de Médecine de la Société académique du département de la Loire-Inférieure;* vol. XXXIX, livraisons 205 à 216; in-8°.

*Journal de Médecine vétérinaire militaire;* t. I, novembre et décembre 1863; in-8°.

*Journal des fabricants de sucre;* 4e année, nos 33 à 38; in-4°.

*L'Abeille médicale;* 20e année, nos 48 à 52; in-4°.

*L'Agriculteur praticien;* 3e série, t. IV, nos 28 et 29; in-8°.

*L'Art médical;* 9e année, t. XVII, décembre 1863; in-8°.

*L'Art dentaire;* 7e année, nouvelle série; novembre et décembre 1863; in-4°.

*La Lumière;* 13e année, nos 22 et 23; in-4°.

*La Médecine contemporaine;* 5e année, nos 22 et 23; in-4°.

*La Science pittoresque;* 8e année; nos 31 à 35; in-4°.

*La Science pour tous;* 8e année; nos 52; 9e année; nos 1 à 5; in-4°.

*Le Gaz;* 7e année, n° 10; in-4°.

*Le Technologiste;* décembre 1863; in-8°.

*Le Moniteur de la Photographie;* 3e année, nos 18 et 19; in-4°.

*Les Mondes... Revue hebdomadaire des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie;* 1re année, t. II, livr. 17 à 23; in-8°.

*Magasin pittoresque;* 31e année; novembre et décembre 1863; in-4°.

*Montpellier médical: Journal mensuel de Médecine;* 6e année, t. X; décembre 1863; in-8°.

Monthly... *Notices mensuelles de la Société royale d'Astronomie de Londres;* vol. XXIV, n° 1; in-12.

*Nouvelles Annales de Mathématiques;* 2e série; décembre 1863; in-8°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université de Gœttingue;* année 1863, n° 20; in-8.

Observatorio... *Publications de l'Observatoire météorologique de l'Infant don Luiz, à l'École polytechnique de Lisbonne;* nos 23 à 28, 39 et 43; in-folio oblong.

*Presse scientifique des Deux Mondes;* année 1863, t. Ier, nos 23 et 24; in-8°.

*Pharmaceutical Journal and Transactions;* vol. V, n° 6; in-8°.

*Paris port de mer;* 1re année, nos 1 et 2; in-4°.

*Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale;* 30e année, nos 23 et 24; in-8°.

*Revue maritime et coloniale;* t. VII, décembre 1863; in-8°.

*Répertoire de Pharmacie;* 20e année; t. XX, novembre et décembre 1863; in-8°.

*Revue de Sériciculture comparée;* n° 10; in-8°.

*Revue viticole;* 5e année; octobre et novembre 1863; in-8°.

*Societa reale di Napoli. Rendiconto dell' Accademia delle Scienze fisiche e matematiche;* 2e série, fasc. 11, novembre 1863; in-8°.

*The quarterly Journal of the Chemical Society;* 2e série, t. I, octobre, novembre et décembre 1863; in-8°.

*The American Journal of Science and Arts;* n° 108, novembre 1863; in-8°.

*The Canadian Naturalist and Geologist;* vol. VIII; n° 5; octobre 1863. Montréal; in-8°.